

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. August 2004 (05.08.2004)

PCT

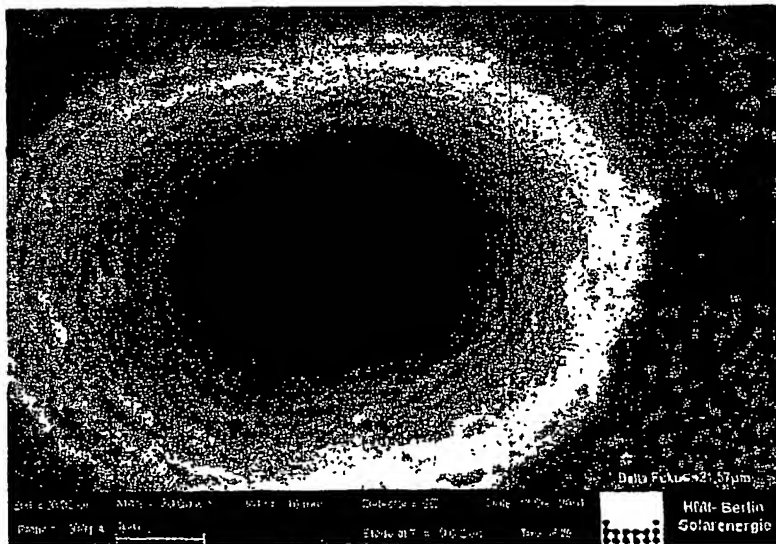
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/064478 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 67/00**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
B32B 27/18, B01D 69/00, 71/56, C08J 5/18 **US**): **HAHN-MEITNER-INSTITUT BERLIN GMBH**
[DE/DE]; Glienicker Str. 100, 14109 Berlin (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000091 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Januar 2004 (15.01.2004) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FINK, Dietmar**
[DE/DE]; Königsweg 314 b, 14109 Berlin (DE). **KÜP-**
PERS, Udo [DE/DE]; Hauptmann-Böse-Weg 9, 28213
Bremen (DE). **ROJAS-CHAPANA, Jose** [DE/DE];
Saemischstr. 2, 53113 Bonn (DE). **TRIBUTSCH, Hel-**
mut [DE/DE]; Alsenstr. 24, 14109 Berlin (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 01 984.7 15. Januar 2003 (15.01.2003) DE (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLEXIBLE, BREATHABLE POLYMER FILM AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: FLEXIBLE, ATMUNGSAKTIVE POLYMERFOLIE UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to an economical, flexible, breathable polymer film, modified in the region of the pores opening out in a funnel shape at the surface thereof, with a nanoscale particle system and which is particularly suitable for packaging purposes. The modification comprises at least one composite layer construction made from a binding agent film of chemically inert inorganic nanoparticles and a coating film of hydrophilic non-toxic metal oxide particles which are photocatalytically active to short-wave light radiation, which have an anti-bacterial and self-cleaning effect. The efficacy thereof is dependent on the selection of opening angle of the funnel-shaped opening of the pores. Various layer adjuncts are possible for increasing the functionality. Production occurs with a polymer film provided on both sides with funnel-shaped capillary pores by means of high-energetic

ion radiation and single- or double-sided etching, by means of an economical surface treatment carried out at ambient conditions in a sol-gel system with colloidal nanoparticle dispersions, in particular based on ceramics.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung stellt eine preiswerte, flexible, atmungsaktive Polymerfolie zur Verfügung, die im Bereich ihrer sich im Oberflächenbereich trichterförmig erweiterten Poren mit einem nanoskaligen Partikel-System modifiziert ist und sich insbesondere für Verpackungszwecke eignet. Die Modifizierung besteht zumindest aus einem Verbundschichtenaufbau aus einem Bindemittelfilm aus chemisch inerten, anorganischen Nanopartikeln und einem Auskleidungsfilm aus unter kurzwelliger Licht-Be-strahlung photokatalytisch aktiven, hydrophilen, untoxischen Metalloxid-Nanopartikeln, die antibakteriell und selbstreinigend wirk-sam sind. Dabei ist deren Wirksamkeit durch die Wahl des Öffnungswinkels der trichterförmigen Erweiterungen der Poren einstellbar. Verschiedene Schichtzusätze zur Funktionserweiterung sind möglich. Die Herstellung erfolgt an der beispielsweise durch hohen-energetische Ionenbestrahlung und ein- oder beidseitige Ätzung mit trichterförmigen Kapillarporen versehenen Polymerfolie durch eine bei Umgebungsbedingungen durchführbare, kostengünstige Oberflächenbehandlung in einem Sol-Gel-System mit kolloidalen Nanopartikel-Dispersionen, insbesondere auf Keramikbasis.

WO 2004/064478 A3



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

30. September 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
T/DE2004/000091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D67/00 B32B27/18 B01D69/00 B01D71/56 C08J5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B32B B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 479 576 B2 (BRANDT RAINER ET AL) 12 November 2002 (2002-11-12) column 1, lines 8-15; claims 1-8	1-22
A	US 5 391 609 A (KNOERZER ANTHONY R ET AL) 21 February 1995 (1995-02-21) column 1, lines 10-19 column 2, lines 46-58; claims	1-22
A	DE 195 36 033 A (OXYPHEN GMBH DRESDEN) 10 April 1997 (1997-04-10) the whole document	1-22
A	US 6 264 936 B1 (SAWAN SAMUEL P ET AL) 24 July 2001 (2001-07-24) claims	1-22
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 2004

Date of mailing of the international search report

07/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gruber, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
/DE2004/000091

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KYU-JIN KIM ET AL: "POROSITY DEPENDENCE OF PORE ENTRY SHAPE IN TRACK-ETCHED MEMBRANES BY IMAGE ANALYSIS" JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE, ELSEVIER SCIENTIFIC PUBL.COMPANY. AMSTERDAM, NL, vol. 93, no. 1, 8 August 1994 (1994-08-08), pages 79-90, XP000488168 ISSN: 0376-7388 the whole document	1-22
A	WO 01/49402 A (FERAIN ETIENNE ; LEGRAS ROGER (BE); UNIV LOUVAIN (BE); OUNADJELA KAMEL) 12 July 2001 (2001-07-12) the whole document	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

national Application No

T/DE2004/000091

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6479576	B2	25-10-2001	DE 10015660 A1 04-10-2001
		BR 0101225 A 30-10-2001	
		CA 2342050 A1 29-09-2001	
		EP 1138479 A2 04-10-2001	
		JP 2001322213 A 20-11-2001	
		NO 20011582 A 01-10-2001	
		PL 346685 A1 08-10-2001	
		US 2001034397 A1 25-10-2001	
US 5391609	A	21-02-1995	CA 2125463 A1 10-12-1994
DE 19536033	A	10-04-1997	DE 19536033 A1 10-04-1997
US 6264936	B1	24-07-2001	US 5849311 A 15-12-1998
		US 5490938 A 13-02-1996	
		AU 723898 B2 07-09-2000	
		AU 5088898 A 22-05-1998	
		CA 2270258 A1 07-05-1998	
		EP 0939591 A1 08-09-1999	
		JP 2001508041 T 19-06-2001	
		TW 381029 B 01-02-2000	
		WO 9818330 A1 07-05-1998	
		AT 184780 T 15-10-1999	
		AU 692220 B2 04-06-1998	
		AU 1515495 A 10-07-1995	
		DE 69420862 D1 28-10-1999	
		DE 69420862 T2 18-05-2000	
		EP 0735852 A1 09-10-1996	
		EP 0891712 A1 20-01-1999	
		JP 9510629 T 28-10-1997	
		WO 9517152 A1 29-06-1995	
		US 6126931 A 03-10-2000	
		US 6030632 A 29-02-2000	
		US 5869073 A 09-02-1999	
		US 5681468 A 28-10-1997	
WO 0149402	A	12-07-2001	FR 2803237 A1 06-07-2001
			WO 0149402 A1 12-07-2001
			EP 1242170 A1 25-09-2002
			US 2003087083 A1 08-05-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
/DE2004/000091

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D67/00 B32B27/18 B01D69/00 B01D71/56 C08J5/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B32B B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 479 576 B2 (BRANDT RAINER ET AL) 12. November 2002 (2002-11-12) Spalte 1, Zeilen 8-15; Ansprüche 1-8	1-22
A	US 5 391 609 A (KNOERZER ANTHONY R ET AL) 21. Februar 1995 (1995-02-21) Spalte 1, Zeilen 10-19 Spalte 2, Zeilen 46-58; Ansprüche	1-22
A	DE 195 36 033 A (OXYPHEN GMBH DRESDEN) 10. April 1997 (1997-04-10) das ganze Dokument	1-22
A	US 6 264 936 B1 (SAWAN SAMUEL P ET AL) 24. Juli 2001 (2001-07-24) Ansprüche	1-22
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gruber, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

. I / DE2004/000091

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>KYU-JIN KIM ET AL: "POROSITY DEPENDENCE OF PORE ENTRY SHAPE IN TRACK-ETCHED MEMBRANES BY IMAGE ANALYSIS" JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE, ELSEVIER SCIENTIFIC PUBL.COMPANY. AMSTERDAM, NL, Bd. 93, Nr. 1, 8. August 1994 (1994-08-08), Seiten 79-90, XP000488168 ISSN: 0376-7388 das ganze Dokument</p>	1-22
A	<p>WO 01/49402 A (FERAIN ETIENNE ; LEGRAS ROGER (BE); UNIV LOUVAIN (BE); OUNADJELA KAMEL) 12. Juli 2001 (2001-07-12) das ganze Dokument</p>	1-22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

/DE2004/000091

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6479576	B2	25-10-2001	DE 10015660 A1	04-10-2001
			BR 0101225 A	30-10-2001
			CA 2342050 A1	29-09-2001
			EP 1138479 A2	04-10-2001
			JP 2001322213 A	20-11-2001
			NO 20011582 A	01-10-2001
			PL 346685 A1	08-10-2001
			US 2001034397 A1	25-10-2001
US 5391609	A	21-02-1995	CA 2125463 A1	10-12-1994
DE 19536033	A	10-04-1997	DE 19536033 A1	10-04-1997
US 6264936	B1	24-07-2001	US 5849311 A	15-12-1998
			US 5490938 A	13-02-1996
			AU 723898 B2	07-09-2000
			AU 5088898 A	22-05-1998
			CA 2270258 A1	07-05-1998
			EP 0939591 A1	08-09-1999
			JP 2001508041 T	19-06-2001
			TW 381029 B	01-02-2000
			WO 9818330 A1	07-05-1998
			AT 184780 T	15-10-1999
			AU 692220 B2	04-06-1998
			AU 1515495 A	10-07-1995
			DE 69420862 D1	28-10-1999
			DE 69420862 T2	18-05-2000
			EP 0735852 A1	09-10-1996
			EP 0891712 A1	20-01-1999
			JP 9510629 T	28-10-1997
			WO 9517152 A1	29-06-1995
			US 6126931 A	03-10-2000
			US 6030632 A	29-02-2000
			US 5869073 A	09-02-1999
			US 5681468 A	28-10-1997
WO 0149402	A	12-07-2001	FR 2803237 A1	06-07-2001
			WO 0149402 A1	12-07-2001
			EP 1242170 A1	25-09-2002
			US 2003087083 A1	08-05-2003